УДК 5.502

Дичко А.О., Зайцев В.Л., Гаптар Ю.М.
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», Київ
Мінаєва Ю.Ю.
Київський університет управління та підприємництва

ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ СЕРЕДОВИЩА ПРОЖИВАННЯ

Пропонується підхід до оцінювання якості довкілля, який дозволяє створити інтегральну оцінку середовища, що має якісний характер й враховує не стільки фактичний синергізм, скільки можливість його проявлення. Підхід може застосовуватися як для окремих підприємств, де має місце локальне погіршення довкілля, так і для цілих регіонів та міст.

Ключові слова: якість довкілля, токсичні забруднення, спектральна характеристика забруднень

Предлагается подход к оценке качества окружающей среды, который позволяет создать интегральную оценку среды проживания, который имеет качественный характер и учитывает не столько фактический синергизм, сколько возможность его проявления. Подход может применяться как для отдельных предприятий, где имеет место локальное ухудшение окружающей среды, так и для целых регионов и городов.

Ключевые слова: качество окружающей среды, токсичные загрязнения, спектральная характеристика загрязнений

An approach of evaluating the quality of environment, which allows to create an integrated estimation of environment that is qualitative in nature and takes into account not only the actual synergism as the possibility of its manifestation. The approach can be applied both to individual enterprises with a local environmental degradation and for entire regions and cities.

Keywords: environmental quality, toxic pollution, spectral characteristics of pollution

Середовище проживання визначає багато у чому функціонування соціуму, його проблеми, пріоритети. Особливо це стосується такої специфічної форми людської цивілізації (а точніше – організації), як мегаполіси. Техногенний вплив на середовище проживання у мегаполісах (надкритичне скупчення забудівель, велика щільність населення, відчуження земельних ділянок в межах міст для прокладки шляхів, мереж електро- і теплозабезпечення, трас метрополітену і швидкісного трамваю, асфальтування і бетонування усієї поверхні вулиць, безперервне збільшення викидів усіх видів автотранспорту, металургійних, хімічних і інших індустріальних об’єктів, суттєве збільшення водоспоживання за рахунок артезіанських свердловин тощо) кардинально загострює екологічний стан довкілля і виводить мегаполіси за межі припустимих для нормального життя і функціонування показників якості життя (ЯЖ), яка є інтегральною характеристикою, що відображує кількісну оцінку умовам, в яких існують, функціонують, розвиваються й самовиражаються мешканці населених пунктів, або та чи інша конкретна особистість. Однією з складових ЯЖ є якість середовища проживання (ЯСП), яка залежить від таких чинників, як показники якості повітря, води, харчування, дозвілля, здоров'я, рівень безпеки і деякі інші. У практиці сьогодення для оцінки ЯСП у великих містах з розвиненою промисловістю використовують метод гранично припустимих концентрацій (ГПК) токсичних забруднювачів (ТЗ) будь-якої природи й походження. Одначе цей метод дає адекватні наслідки тільки для випадків "чистого" середовища, куди надходить один ТЗ. При цьому вважається, що якщо ГПК цього ТЗ не досягнута, то ЯСП відповідає існуючим нормам.

ISSN 2307-7239

На практиці має місце надходження множини ТЗ у середовище проживання, що призводить до виникнення проблеми їхнього взаємного впливу й підсилення ступеню токсичності кожного з ТЗ (або частини з них) у присутності інших ТЗ, тобто до проявлення ефекту синергізму. Якщо відома ступінь такого впливу, то можна, як і раніше, використати метод ГПК у сполуці з методом коефіцієнтів підсилення впливу. Реально приходиться мати справу з великими перевантаженнями довкілля й людини різноманітними ТЗ. З цієї точки зору показники ЯСП (навіть без урахування ефекту синергізму) у таких містах, як Дніпропетровськ, Донецьк, Запоріжжя і деякі інші, настільки відхиляються (у небажаний бік) від припустимих норм, що виникає питання, як, не зупиняючи виробництва, все-таки наблизити ЯСП до рівнів, які відповідають прийнятим у розвинених країнах життєвим стандартам.

Нижче пропонується підхід, який дозволяє вирішити до певної міри проблему обґрунтованого оцінювання фактичного стану навколишнього середовища як показника ЯСП. У його основу покладені припущення про наявність граничних рівнів ТЗ, з яких починає проявлятися їхній шкідливий вплив, а також про наявність ефекту синергізму, коли загальний вплив ТЗ сильніший, ніж проста сума впливів окремих ТЗ. Результат оцінювання ЯСП надається у вигляді "спектральної" характеристики, де вздовж осі абсцис розташовуються окремі ТЗ ("спектр" ТЗ), а вісь ординат служить для відносної кількісної оцінки кожного з ТЗ у одиницях відповідної (відносної) "фонової" величини (ТЗФ), як це зазначено на Рис.1.

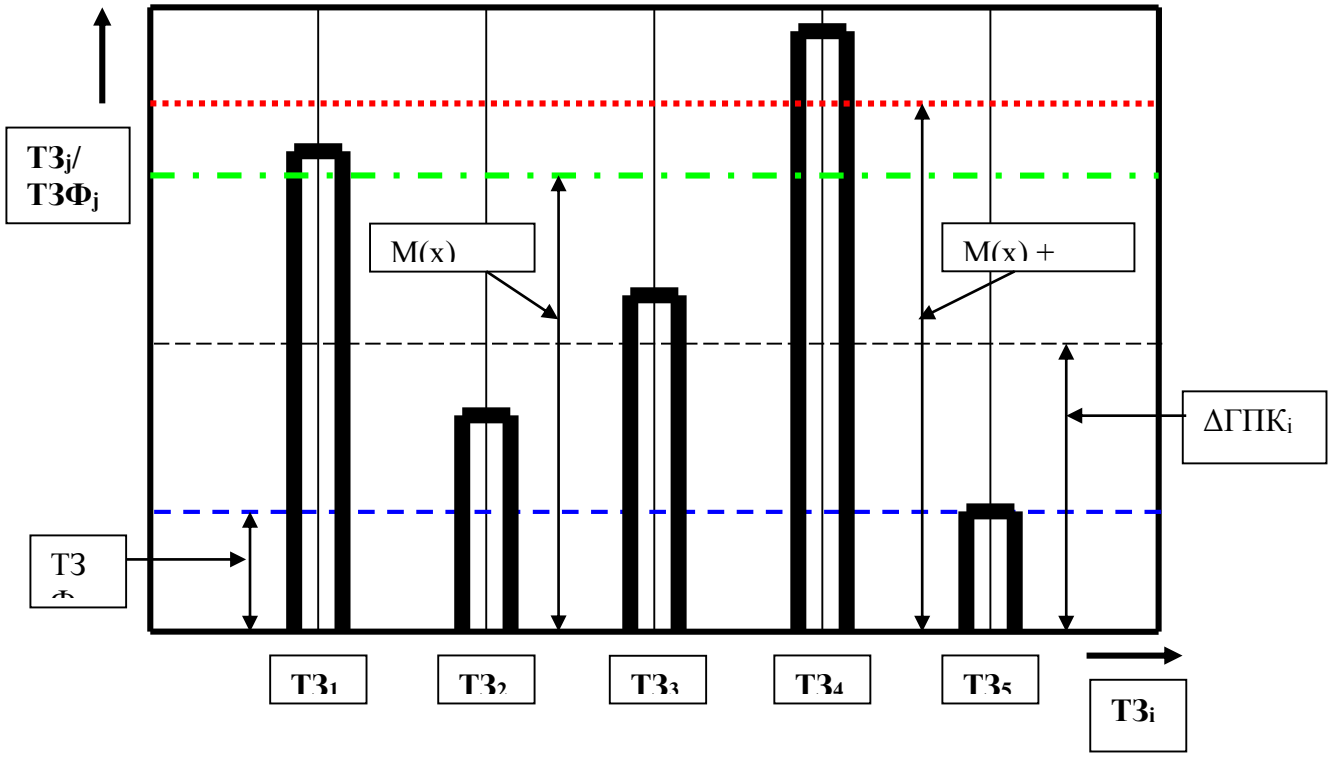

Рис.1
Спектральна характеристика забруднень ($ТЗ_i$) відносно $ТЗФ_i$, $\Delta ГПК_i$, а також відповідні M(x), s(x) та рівень середнього забруднення з урахуванням синергізму ns(x)

Якщо усі ТЗ утримуються у концентраціях, які не перевищують ГПК, яка теж представляється у одиницях відповідної ТЗФ, відносна ЯСП визначається як математичне

ISSN 2307-7239

очікування (середнє значення) відносної амплітуди забруднень $M(x)=\frac{1}{N}\sum_{1}^{N} ТЗ_i$ плюс середньоквадратичне відхилення від M(x) $s(x)=\sqrt{(1/N)\sum_{i}^{N}(x_i - M(x))^2}$, тобто відносна

$$ЯСП = M(x) + s(x),$$

де N - загальна кількість виявлених ТЗ, x_i – рівень забруднення (концентрація) і-го ТЗ (у одиницях ТЗФ).

Синергізм при цьому може бути визначений з виразу

$$n = 1 + \left[\frac{L-1}{N}\right]\left[1 + \sum_{i}^{N}(x_i)\right],$$

де n - загальний коефіцієнт підсилення токсичності ТЗ у присутності низки ТЗ (тобто коефіцієнт збільшення СКВ); L - кількість ТЗ, у яких концентрація перевищує науково-обґрунтований або емпіричний поріг значущості ΔГПК (певну частку ГПК). При цьому реальна ЯСП, що враховує усе зазначене вище, знаходиться з виразу:

$$ЯСП = M(x) + ns(x).$$

Підхід, що пропонується, дозволяє створити деяку інтегральну оцінку ЯСП, яка має скоріше якісний, ніж кількісний характер й враховує не стільки фактичний синергізм, скільки можливість його проявлення. Покращання ЯСП при такому підході можливо, наприклад, за рахунок розробки (підбирання) сумісно із відповідними службами охорони здоров'я та харчування оптимального раціону, який сприяє виведенню ТЗ або їхньої компенсації. При цьому використовується "спектральна" характеристика раціону, де показано, які ТЗ і у якому ступені (у частках ГПК) виводяться з його допомогою (або компенсуються). $\overline{ЯСП}$ цього спектру у оптимальному варіанті повинно "компенсувати" ЯСП спектру забруднень. Цей підхід може застосовуватися як для окремих підприємств, де має місце локальне погіршення ЯСП, так і для цілих регіонів міста, або й міста у цілому. Він може стати ефективним важелем впливу з боку міської адміністрації на діяльність промислових підприємств міста у руслі проведення природоохоронної політики, а також засобом покращення ЯСП мешканців шляхом розробки рекомендованих альтернативних раціонів, які зможуть у деякій мірі сприяти виведенню або руйнації (метаболізму) шкідливих ТЗ, проведенням науково-обґрунтованої політики озеленення міст і окремих районів, а також шляхом перемаршрутування транспортних потоків й планування новобудов, які б сприяли кращому "вентилюванню" мікрорайонів міст.

ISSN 2307-7239